

Teléfono inteligente en Oftalmología

Smart phone in Ophthalmology

Beatriz N. Rodríguez Rodríguez^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-0461-3210>

¹Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: michguerra@infomed.sld.cu

Recibido: 21/06/2021

Aprobado: 18/10/2021

Con el inicio del siglo XXI nos encontramos al principio de la cuarta revolución industrial, publicado desde el 2016 por Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial, que trae consigo la transformación de la humanidad debido a la convergencia de sistemas digitales, físicos y biológicos.⁽¹⁾

Los miembros de la Organización de las Naciones Unidas reunidos en Ginebra en mayo de 2005 con motivo de la 58ª Asamblea de la Organización Mundial de la Salud (OMS) aprobaron la resolución sobre CiberSalud, donde por primera vez la OMS reconoció el aporte que para la salud y la gestión de los sistemas de salud supone la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación, entendiéndola como una oportunidad única para el desarrollo de la salud pública. El documento define la eSalud (del inglés *eHealth*) como “el uso coste-efectivo y seguro de las tecnologías de la información y comunicación en apoyo de la salud.”⁽²⁾

Dentro de la Salud ha emergido un campo de gran desarrollo: el de diseño y uso de aplicaciones móviles. Debido a esta creciente expansión, la OMS ha añadido un nuevo término: mSalud (del inglés *mobile Health*, ‘salud móvil’), un componente de la eSalud. De esta forma, el Observatorio Mundial de CiberSalud de la OMS define la mSalud como “una práctica médica y de salud pública llevada a cabo mediante dispositivos móviles, como teléfonos móviles, dispositivos de supervisión de pacientes, asistentes personales digitales y otros dispositivos inalámbricos.”⁽³⁾

El uso generalizado del teléfono inteligente para la vida cotidiana permite que los oftalmólogos en su mayoría cuenten con estos dispositivos y sería agregar otro uso a esta tecnología de la cual ya se han apropiado.

La obtención de imágenes con lámpara de hendidura asistida por el teléfono inteligente ha sido una innovación reciente explorada por los médicos que van desde imágenes tomadas por médicos hasta “oftoselfies”.⁽⁴⁾ Dado que es portátil, es muy fácil su uso, incluso para personal sin experiencia, se han reportado métodos de fotografía y adaptadores exitosos para documentar los anexos y el segmento anterior a través del móvil.⁽⁵⁾ El segmento posterior

comenzó en una primera fase a reportar fotografías exitosas; lo que devino en la invención e introducción de los primeros prototipos que aprovechaban el autofocus integrado de los dispositivos para corregir rangos de longitud axial y los defectos refractivos. Actualmente existe un gran mercado de sistemas de imagen retinal portables basados en teléfonos inteligentes (*iExaminer, D-Eye, Peek Retina e iNview*).⁽⁶⁾

Otros aprovecharon los beneficios de la tecnología de impresión 3D para desarrollar adaptadores acoplados aprovechando la luz LED (*light emitting diode*) del teléfono. El móvil se convirtió en una cámara de fondo portable de bajo costo.⁽⁷⁾

Un equipo de investigación del Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer” del cual formo parte, utilizando la impresión 3D desarrollaron dos aditamentos que facilitan la adquisición de imágenes con teléfonos inteligentes; uno acoplado a la lámpara de hendidura para el segmento anterior y para el segmento posterior usando lentes de examen de no contacto de 90 o 78 dioptrías y otro aditamento que usa una lente de examen de 20 o 28 dioptrías que habitualmente se emplea para la oftalmoscopia indirecta también permite tomar imágenes de segmento posterior. Estas imágenes también se toman sin aditamento pero requiere de un mayor entrenamiento para la adquisición de las imágenes.

El esparcimiento de la aplicación de softwares complementarios (conocidos como “apps”) ha transformado nuestra vida y la oftalmología. Existe una gran cantidad de publicaciones con múltiples técnicas de ingeniería para procesar la imagen de la retina a través de redes neuronales convolucionales (*convolutional neural networks* por sus siglas en inglés CNN), que son el método más usado de Aprendizaje Profundo (*Deep Learning* por sus siglas en inglés DL) en el análisis de imágenes médicas; para comparar contra una base de datos (de imágenes que incluyen pacientes sanos y con diferentes grados de la enfermedad) y estadificar la enfermedad.⁽⁸⁾

La telemedicina en oftalmología suele implicar la recopilación remota de imágenes, fotografías del segmento anterior y del fondo de ojo, con análisis posterior para identificar pacientes que tienen una enfermedad ocular que requiere remisión. Se pueden realizar exámenes de detección de varias enfermedades oftálmicas, entre las que destacan la retinopatía diabética, degeneración macular relacionada con la edad, la catarata, retinopatía del prematuro y glaucoma.

En la actualidad está en proyecto una investigación conjunta del Instituto Cubano de Oftalmología y la Universidad Tecnológica “José Antonio Echeverría” con el objetivo de desarrollar un prototipo para el análisis de las imágenes tomadas con teléfono inteligente, que saldrá en un futuro mediato.

En el mundo digital actual, los teléfonos inteligentes se han convertido en herramientas omnipresentes, indispensables y sofisticadas. La toma de las imágenes basada en teléfonos inteligentes es un método barato, portátil y conveniente para obtener imágenes en oftalmología. Estos dispositivos están revolucionando la atención médica y han encontrado novedosos usos dentro de la oftalmología. Con esto se colabora con la transformación digital, nuevos preceptos que integran las tecnologías digitales en todos los ámbitos de la sociedad, donde el centro del hacer son las personas.

Referencias bibliográficas

1. Schwab K. La Cuarta Revolución Industrial. Editorial Grupo Penguin Random House. Barcelona. 2016 [acceso 15/01/2022]. Disponible en: [http://40.70.207.114/documentosV2/La%20cuarta%20revolucion%20industrial-Klaus%20Schwab%20\(1\).pdf](http://40.70.207.114/documentosV2/La%20cuarta%20revolucion%20industrial-Klaus%20Schwab%20(1).pdf)
2. Organización Panamericana de la Salud. Marco de Implementación de un Servicio de Telemedicina. Washington, DC: OPS. 2016 [acceso 15/01/2022]. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/28413/9789275319031_spa.pdf?sequence=6
3. Macana Castro TA, Quintero Guzmán MF, Acuña Gómez JS, Jiménez Barbosa WG. Aplicaciones móviles de salud con respaldo en publicaciones científicas, para la mejora en el ejercicio de la optometría y la oftalmología. Cienc Tecnol Salud Vis Ocul. 2019;17(2):52-63. DOI: [10.19052/sv.vol17.iss2.6](https://doi.org/10.19052/sv.vol17.iss2.6)
4. Hogarty DT, Hogarty JP, Hewitt AW, Smartphone use in ophthalmology: what is their place in clinical practice? Survey of Ophthalmology. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2019.09.001>
5. Myung D, Jais A, He L, Chang R. Simple, low-cost smartphone adapter for rapid, high quality ocular anterior segment imaging: a photo diary. J Mob Tech Med. 2014;3(1):2-8. DOI: [10.7309/jmtm.3.1.2](https://doi.org/10.7309/jmtm.3.1.2)
6. Ludwig CA, Newsom MR, Jais A, Myung DJ, Murphy SI, Chang RT. Training time and quality of smartphone-based anterior segment screening in rural India. Clinical Ophthalmology. 2017;11:1301-07. DOI: [10.2147/OPHTH.S134656](https://doi.org/10.2147/OPHTH.S134656)
7. Choonara YE, du Toit LC, Kumar P, Kondiah PPD, Pillay V. 3D-printing and the effect on medical costs: a new era? Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res. 2016;16(1):23-32. DOI: [10.1586/14737167.2016.1138860](https://doi.org/10.1586/14737167.2016.1138860)
8. Alyoubi WL, Shalash WM, Abulkhair MF. Diabetic retinopathy detection through deep learning techniques: A review. Informatics in Medicine Unlocked. 2020;20:1-11. DOI: [10.1016/j.imu.2020.100377](https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100377)

Conflicto de intereses

La autora declara que no existe conflicto de intereses.